

Atty. Dkt No.
33082M112

SAD
2
2-11-02
PATENT

JC978 U.S. PTO
10/024175



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Yuji KAMIKAWA

Serial No.: ~~New~~ 10/024175

Group Art Unit: 1746 To Be Assigned

Filed: December 21, 2001

Examiner: To Be Assigned

For : SYSTEM FOR PROCESSING SUBSTRATE WITH LIQUID

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant hereby claims the benefit of Japanese application No. 2000-392322 filed in Japan on December 25, 2000, relating to the above-identified United States patent application.

In support of Applicant's claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: 

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, N.W., Suite 800
Washington, D.C. 20036
Telephone: (202) 263-4300
Fax: (202) 263-4329

December 21, 2001

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PTO
10/024175
12/21/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2000年12月25日

出 願 番 号

Application Number: 特願2000-392322

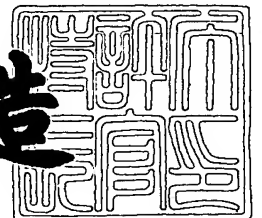
出 願 人

Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3100674

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP003217

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 番地 4 1 東京エレクトロ
ン九州株式会社 佐賀事業所内

【氏名】 上川 裕二

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099944

【弁理士】

【氏名又は名称】 高山 宏志

【電話番号】 045-477-3234

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062617

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606708

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 液処理装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を保持する保持手段が配設され、前記保持手段と外部との間で基板の移し替えが行われる基板移載室と、

前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、

前記基板移載室で移載された基板が搬入され、前記基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、

を具備し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】 基板を保持する保持手段が配設され、前記保持手段と外部との間で基板の移し替えが行われる基板移載室と、

前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、

前記基板移載室で移載された基板が搬入され、前記基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、

前記チャンバへ処理液を送液する送液機構と前記チャンバへ送液された処理液を回収する処理液回収機構が主に配設されたユーティリティ室と、

を具備し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室または前記ユーティリティ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置。

【請求項 3】 基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、

基板に所定の液処理を施す液処理部と、

前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、

を具備し、

前記液処理部は、

基板を保持する保持手段が配設されており、前記基板搬送部と前記保持手段との間で基板の移し替えを行う基板移載室と、

前記保持手段を収納して前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、

前記チャンバへ処理液を送液する送液機構と前記チャンバへ送液された処理液を回収する処理液回収機構が主に配設されたユーティリティ室と、

前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、

を有し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室または前記ユーティリティ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置。

【請求項 4】 前記保持手段を回転させる回転機構と、

前記保持手段を前記チャンバに形成された前記保持手段の搬入出口を通して前記チャンバ内に進入させた際に前記搬入出口を閉塞する蓋体と、を具備し、

前記保持手段と前記回転機構と前記蓋体とが一体構造を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の液処理装置。

【請求項 5】 前記基板移載室は、

前記保持手段に保持された基板の主面が略水平または略垂直に保持されるように前記保持手段の姿勢を変換する姿勢変換機構と、

前記保持手段と前記姿勢変換機構を昇降させる昇降機構と、

前記保持手段と前記姿勢変換機構と前記昇降機構を水平方向に移動させる水平移動機構と、

を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液処理装置。

【請求項 6】 前記チャンバは、

固定された外側チャンバと、

前記外側チャンバ内に収納可能であり、処理位置と退避位置との間でスライド自在である内側チャンバと、

からなる二重構造を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか

1 項に記載の液処理装置。

【請求項 7】 基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、

基板に所定の液処理を施す液処理部と、

前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、

前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う処理液貯留部と、

を具備し、

前記容器搬入出部と、前記液処理部と、前記基板搬送部と、前記処理液貯留部は、複数のフレームに分けて配置され、

前記複数のフレーム間で連結が可能な構造を有することを特徴とする液処理装置。

【請求項 8】 基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、

基板に所定の液処理を施す液処理部と、

前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、

前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う処理液貯留部と、

前記液処理部と前記基板搬送部と前記処理液貯留部をそれぞれ個別に制御する複数の制御部と、

を具備し、

前記複数の制御部を個別にボックス化して、前記液処理部もしくは前記基板搬送部または前記処理液貯留部の上部に配設したことを特徴とする液処理装置。

【請求項 9】 前記容器搬入出部と前記基板搬送部の骨格を一体的に構成する第 1 フレームと、

前記液処理部と前記処理液貯留部の骨格を一体的に構成する第 2 フレームと、

を具備し、

前記第 1 フレームと前記第 2 フレームとの間で連結が可能な構造を有することを特徴とする請求項 8 に記載の液処理装置。

【請求項 1 0】 前記液処理部を制御する制御部と前記処理液貯留部を制御する制御部は前記第 2 フレームに取り付けられ、

前記基板搬送部を制御する制御部は前記第 1 フレームに取り付けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の液処理装置。

【請求項 1 1】 基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、

基板に所定の液処理を施す液処理部と、

前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、

前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う処理液貯留部と、

前記基板搬送部と前記液処理部と前記処理液貯留部をそれぞれ個別に制御する複数の制御部と、

前記基板搬送部と前記液処理部と前記処理液貯留部に配設された電動駆動機構および前記複数の制御部を動作させるための電源部と、

前記複数の制御部と前記電源部からの排気を 1 箇所に集中させた後に外部に排気する排気システムと、

を具備することを特徴とする液処理装置。

【請求項 1 2】 前記複数の制御部および前記電源部ならびに前記排気システムは、前記基板搬送部と前記液処理部と前記処理液貯留部の上部に配設されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液処理装置。

【請求項 1 3】 前記基板搬送部は天井の高さに高低差が設けられ、前記天井の低い部分および高い部分のそれぞれに送風機構が配設され、

前記送風機構から前記基板搬送部内に供給される空気は、前記基板搬送部の底部より排気される構造を有することを特徴とする請求項 7 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の液処理装置。

【請求項 1 4】 前記基板搬送部には、

未処理の基板を搬送する第 1 の搬送アームと、
液処理済みの基板を搬送する第 2 の搬送アームと、
前記第 1 の搬送アームを基板の移し替え位置へアクセスさせる第 1 のスライド機構と、
前記第 2 の搬送アームを基板の移し替え位置へアクセスさせる第 2 のスライド機構と、
前記第 1 のスライド機構と前記第 2 のスライド機構とを載置するテーブルと、
前記テーブルを回転させる回転機構と、
前記テーブルおよび前記回転機構を一体的に昇降させる昇降機構と、
前記昇降機構を所定位置にスライドさせる水平移動機構と、
を具備する基板搬送機構が配設されていることを特徴とする請求項 7 から請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハや LCD 基板等の各種基板に対して所定の液処理や乾燥処理を施す液処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、半導体デバイスの製造工程においては、基板としての半導体ウエハ（ウエハ）を所定の薬液や純水等の洗浄液によって洗浄し、ウエハからパーティクル、有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーション、エッチング処理後のポリマー等を除去するウエハ洗浄装置や、窒素（ N_2 ）ガス等の不活性ガスや揮発性および親水性の高い IPA 蒸気等によってウエハから液滴を取り除いてウエハを乾燥させるウエハ乾燥装置が使用されている。

【0003】

このような洗浄・乾燥装置としては、複数枚のウエハをバッチ式に処理するものが知られており、例えば、複数枚のウエハがその主面を略垂直として所定間隔で収納された容器を洗浄・乾燥装置の所定位置に載置し、搬送機構を用いて容器

内の複数のウエハを同時に取り出して、ウエハを保持するウエハ保持手段に移し替え、チャンバ内においてウエハ保持手段に主面を略垂直にして保持されたウエハに所定の液処理と乾燥処理を施した後に、再び搬送機構を用いて容器へウエハを搬送するという作業が行われる。

【0004】

ここで、近年、半導体デバイスの微細高集積化や量産化に対応して、ウエハの大きさについては200mmφから300mmφへの大口径化が進んでおり、これに伴って、ウエハを保存、搬送等する収納容器としては、ウエハを垂直状態で収納するものから、ウエハを水平状態で収納するものへの移行が進んでいる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の液処理装置の構造を変えることなく、ウエハの大きさに適合させてウエハを取り扱う各部の機構、部材等を大型化すると、液処理装置全体の大型化は避けられない。そのために、液処理装置の構成を改良することによって、ウエハの大口径化に対応させつつも液処理装置の大型化をできる限り抑制することが大きく望まれており、この場合に、液処理装置内の構成の変更によってウエハが汚染されないように、空気の流れを適切に制御する必要が生ずる。

【0006】

また、液処理装置が大型化する場合には、液処理装置の製造現場から実際に液処理装置が使用される設置位置への輸送や、設置位置での組み立て作業、内部のメンテナンス等を容易に行うことができるように、液処理装置の構造に配慮する必要がある。

【0007】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであって、従来の基板よりも大型の基板を取り扱うことが可能であり、その際に基板の汚染を抑制した液処理装置を提供することを目的とする。また、本発明は輸送や組み立て、メンテナンスを容易とした液処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は第 1 発明として、

基板を保持する保持手段が配設され、前記保持手段と外部との間で基板の移し替えが行われる基板移載室と、前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、前記基板移載室で移載された基板が搬入され、前記基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、を具備し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は第 2 発明として、

基板を保持する保持手段が配設され、前記保持手段と外部との間で基板の移し替えが行われる基板移載室と、前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、前記基板移載室で移載された基板が搬入され、前記基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、前記チャンバへ処理液を送液する送液機構と前記チャンバへ送液された処理液を回収する処理液回収機構が主に配設されたユーティリティ室と、を具備し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室または前記ユーティリティ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 1 0 】

本発明は第 3 発明として、基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、基板に所定の液処理を施す液処理部と、前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、を具備し、

前記液処理部は、基板を保持する保持手段が配設されており、前記基板搬送部と前記保持手段との間で基板の移し替えを行う基板移載室と、前記保持手段を収納して前記保持手段に保持された基板に所定の処理液を供給して液処理を行うチャンバが配設されたチャンバ室と、前記チャンバへ処理液を送液する送液機構と

前記チャンバへ送液された処理液を回収する処理液回収機構が主に配設されたユーティリティ室と、前記基板移載室の天井部に配設された送風機構と、を有し、

前記送風機構から前記基板移載室に供給された空気は、前記基板移載室から前記チャンバ室または前記ユーティリティ室を通して排気される構造を有することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 1 1 】

これら第 1 から第 3 の発明に係る液処理装置においては、基板が裸の状態で晒される基板移載室においては基板移載室の天井部に配設された送風機構から供給されるクリーンな空気によってパーティクルの付着等が抑制される。また、チャンバ室とユーティリティ室は、基板移載室ほどクリーン度が要求されないことから、基板移載室に供給されたクリーンな空気を取り込み、排気することで十分な清浄度が維持され、チャンバ室とユーティリティ室に専用の送風機構を設ける必要がなくなり、装置コストを削減することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明は第 4 発明として、

基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、基板に所定の液処理を施す液処理部と、前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う処理液貯留部と、を具備し、

前記容器搬入出部と、前記液処理部と、前記基板搬送部と、前記処理液貯留部は、複数のフレームに分けて配置され、前記複数のフレーム間で連結が可能な構造を有することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 1 3 】

本発明は第 5 発明として、

基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、基板に所定の液処理を施す液処理部と、前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う

処理液貯留部と、前記液処理部と前記基板搬送部と前記処理液貯留部をそれぞれ個別に制御する複数の制御部と、を具備し、

前記複数の制御部を個別にボックス化して、前記液処理部もしくは前記基板搬送部または前記処理液貯留部の上部に配設したことを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 1 4 】

本発明は第 6 発明として、

基板に所定の処理液を供給して液処理を行う液処理装置であって、

基板が収納された容器の搬入出を行う容器搬入出部と、基板に所定の液処理を施す液処理部と、前記容器搬入出部と前記液処理部との間で基板を搬送する基板搬送部と、前記液処理部に供給する処理液の貯蔵および送液ならびに回収を行う処理液貯留部と、前記基板搬送部と前記液処理部と前記処理液貯留部をそれぞれ個別に制御する複数の制御部と、前記基板搬送部と前記液処理部と前記処理液貯留部に配設された電動駆動機構および前記複数の制御部を動作させるための電源部と、前記複数の制御部と前記電源部からの排気を 1 箇所に集中させた後に外部に排気する排気システムと、を具備することを特徴とする液処理装置、を提供する。

【 0 0 1 5 】

これら第 4 から第 6 の発明に係る液処理装置においては、液処理装置のフレームが複数から構成されていることから、液処理装置の輸送が容易であり、また、複数のユニットからなる液処理装置に配設される各種の駆動機構等の制御部が、その駆動機構が配設されたユニット（部）に設けられていることから、ユニット間の連結や分離が容易であり、従って、液処理装置の組み立て、解体、メンテナンス等も容易に行うことができる。また、各駆動機構の制御部や電源部が液処理装置の上部に集中して設けられているので、これらの排気システムを簡易な構造とすることが可能となり、この点からも、装置の組み立てやメンテナンスが容易である。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について具体的に説明する。本発明の液処理装置は、例えば、各種基板を被処理体とする洗浄処理装置や乾燥処理装置等に適用できる。そこで、本実施形態においては、半導体ウエハ（ウエハ）の搬入、洗浄、乾燥、搬出をバッチ式に一貫して行うように構成された洗浄処理装置に本発明を適用した場合について説明することとする。

【 0 0 1 7 】

図 1 は本実施形態に係る洗浄処理装置 1 の外観を示す斜視図であり、図 2 は洗浄処理装置 1 の側面図であって、図 2（a）は図 1 中の矢印 A の方向から見た側面図を示しており、図 2（b）は図 1 中の矢印 B の方向から見た側面図を示している。

【 0 0 1 8 】

図 1 および図 2 に示されるように、洗浄処理装置 1 は、複数枚のウエハ W を収納可能なフープ（収納容器） F を載置するためのフープステージ 2 a ～ 2 c が設けられたフープ搬入出部 2 と、ウエハ W に対して洗浄処理を実施する洗浄処理ユニット 3 と、フープ搬入出部 2 と洗浄処理ユニット 3 との間に設けられ、ウエハ W の搬送を行うウエハ搬送ユニット 4 と、洗浄処理のための薬液を貯蔵等する薬液貯蔵ユニット 5 と、から主に構成されている。ここで、洗浄処理ユニット 3 はウエハ移載室 3 a とチャンバ室 3 b およびユーティリティ室 3 c から構成されている。

【 0 0 1 9 】

また、洗浄処理装置 1 に配設された各種の電動駆動機構や電子制御装置のための電源ボックス 6 と、薬液貯蔵ユニット 5 に貯蔵された薬液等の温度制御を主に行うための温度制御ボックス 7 a と、洗浄処理ユニット 3 におけるウエハ W の処理プロセスを制御するプロセス制御ボックス 7 b とが洗浄処理ユニット 3 の上部に設けられており、ウエハ搬送ユニット 4 の上部には、洗浄処理装置 1 に設けられた各種の表示パネルを制御する表示ボックス 9 と、ウエハ搬送ユニット 4 におけるウエハ W の処理プロセスを制御する搬送機構制御ボックス 1 0 が設けられている。そして、薬液貯蔵ユニット 5 の上部には各ボックス等からの熱排気を集めて排気する熱排気ボックス 8 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

洗浄処理装置 1 は、図 2 に示されるように、ウエハ搬送ユニット 4 と洗浄処理ユニット 3 との間でフレームが分割できるようになっている。つまり、フープ搬入出部 2 とウエハ搬送ユニット 4 のフレームが一体的に構成され、洗浄処理ユニット 3 と薬液貯蔵ユニット 5 のフレームが一体的に構成されて、これらの 2 体のフレームを連結することで洗浄処理装置 1 全体のフレームが組み上がる。このように、洗浄処理装置 1 を複数のフレームから構成することにより、洗浄処理装置 1 の輸送やクリーンルーム等への搬入および組み立て等が容易に行えるようになっている。また、それぞれ別の組立工程での製造が可能となっており、装置製造期間の短縮が可能となる。さらに、洗浄処理ユニット 3 と薬液貯蔵ユニット 5 についてもフレームを分割してもよい。

【 0 0 2 1 】

図 3 に洗浄処理装置 1 の概略構造を示す平面図を、図 4 に洗浄処理装置 1 の概略構造を示す側面図を、図 5 に図 4 の側面図に示された一部の駆動機構を駆動させた状態を示した側面図を示す。ここで、図 3 ～図 5 においては、フープ搬入出部 2、洗浄処理ユニット 3、ウエハ搬送ユニット 4、薬液貯蔵ユニット 5 のみを示し、洗浄処理ユニット 3、ウエハ搬送ユニット 4、薬液貯蔵ユニット 5 の上部に配設された電源ボックス 6 その他各種のボックスについては図示しておらず、図 4 および図 5 については、洗浄処理ユニット 3 においてウエハ移載室 3 a の概略構造を示している。以下、上記各ユニットについて詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

最初にフープ搬入出部 2 について説明する。フープステージ 2 a ～ 2 c に載置されるフープ F は、ウエハ W を複数枚、例えば 2 5 枚を所定間隔で主面が水平になるように収納することが可能となっており、フープ F の一側面にはウエハ W を搬入出するためのウエハ搬入出口が設けられており、ウエハ搬入出口は蓋体 1 1 により開閉されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

ウエハ搬送ユニット 4 とフープ搬入出部 2 との間の境界壁 1 2 には窓部 1 2 a ～ 1 2 c が設けられており、フープ F に形成されたウエハ搬入出口の外周部が窓

部12a～12cを閉塞し、また、蓋体11が蓋体開閉機構15a～15cによって脱着可能な状態となるようにして、フープFはフープステージ2a～2c上に載置される（図5参照）。

【0024】

次に、ウエハ搬送ユニット4について説明する。境界壁12の内側（ウエハ搬送ユニット4側）には、窓部12a～12cのそれぞれの位置に、窓部12a～12cを開閉するシャッター13a～13cとシャッター13a～13cを昇降させる昇降機構14a～14cとからなる蓋体開閉機構15a～15cが配設されている。また、ウエハ搬送ユニット4には、ウエハ検査機構110と、ウエハ搬送機構16と、フィルターファンユニット（FFU）24a・24bと、ウエハ搬送ユニット4と洗浄処理ユニット3とを仕切る境界壁25に形成された窓部25aを開閉するためのシャッター26aとシャッター26aの昇降機構26bと、操作パネル4aが設けられている。

【0025】

蓋体開閉機構15a～15cは図示しない吸着パッド等の蓋体把持手段を有しており、これによりフープFの蓋体11をシャッター13a～13cとともに昇降させることができるようになっている。フープFがフープステージ2a～2cに載置されていないときには、シャッター13a～13cが窓部12a～12cを閉塞した状態にあり、外部からウエハ搬送ユニット4へのパーティクル等の侵入が防止されている。一方、ウエハWをフープFから搬出し、またはフープFへ搬入する際には、ウエハ搬送機構16の搬送アーム17a・17bがフープFにアクセスできるように、シャッター13a～13cおよびフープFの蓋体11が蓋体開閉機構15a～15cにより降下され、窓部12a～12cは開口した状態とされる。

【0026】

ウエハ検査機構110は窓部12a～12cのそれぞれに対して設けられており、フープF内のウエハWの枚数を計測し、また、ウエハWの収納状態を検査する。このウエハ検査機構110は、例えば、赤外線レーザを用いた発信部と受信部を有する反射式光センサ111を、モータ113を用いてガイド112に沿っ

てZ方向（鉛直方向）にスキャンさせながら、ウエハWの端面からの反射光を受信し、フープFに収納されたウエハWの枚数や収納状態、例えば、ウエハWが所定のピッチで略平行に1枚ずつ収納されているかどうか、2枚のウエハWが重なって収納されていないかどうか、ウエハWが段差ずれして斜めに収納されていないかどうか、ウエハWがフープF内の所定位置から飛び出していないかどうか等进行检查することができるようになっている。

【0027】

なお、ウエハ搬送機構16にウエハ検査機構110を取り付けて、ウエハ検査機構110をウエハ搬送機構16とともに移動可能な構造とすれば、ウエハ検査機構110は1箇所のための配設で済ませることが可能である。また、例えば、ウエハWの収納枚数を確認するセンサと、ウエハWの収納状態を検査するセンサを別に設けることもできる。さらに、ウエハ検査機構110を蓋体開閉機構15a～15cに配設することも可能である。

【0028】

ウエハ搬送ユニット4に配設されたウエハ搬送機構16は、リニア駆動機構19と、ウエハWを保持する搬送アーム17a・17bと、搬送アーム17a・17bをそれぞれ保持する保持部18a・18bと、搬送アーム17a・17bおよび保持部18a・18bがそれぞれ配設されたスライド機構20a・20bと、スライド機構20a・20bが配置された回転自在なテーブル21と、テーブル21を回転させる回転機構22と、回転機構22から上の部分を昇降させる昇降機構23と、を有している。

【0029】

リニア駆動機構19は、X方向に延在するガイド19aと、モータ19bとモータ19bによって回転する枢軸19cを有しており、ガイド19aのベース部には排気口19dが形成されている。枢軸19cは昇降機構23と噛み合っており、枢軸の回転によって昇降機構23がX方向に移動できるようになっている。

【0030】

ウエハ搬送機構16には2系統の搬送アーム17a・17bが設けられており、こうして、例えば、搬送アーム17aを未処理のウエハWを搬送するために用

い、搬送アーム 1 7 b を洗浄処理済みのウエハ W を搬送するために用いることができるようになっている。この場合には、1 系統の搬送アームのみが配設されている場合と比較して、未処理のウエハ W に付着していたパーティクル等が搬送アームに付着してさらに処理済みのウエハ W に付着するといったことが有効に防止される。また、2 系統の搬送アームを設けることで、洗浄処理ユニット 3 との間で処理済みのウエハ W を受け取った直後に次の未処理のウエハ W を受け渡すことができ、これにより装置の処理可動時間が有効に使えるためスループットを向上させることができる。

【 0 0 3 1 】

1 個の搬送アーム 1 7 a は 1 枚のウエハ W を搬送し、かつ、フープ F に収納されている 2 5 枚のウエハ W を一度に搬送可能なように、2 5 個の搬送アーム 1 7 a が略平行に所定間隔で保持部 1 8 a に保持されており、2 5 個の搬送アーム 1 7 b もまた略平行に所定間隔で保持部 1 8 b に保持されている。フープ F または後述するロータ 3 4 と搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b との間でウエハ W の受け渡しを行う際には、搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b を所定距離ほど上下させる必要があるが、この搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b の昇降動作は昇降機構 2 3 より行うことができる。なお、保持部 1 8 a ・ 1 8 b に別途搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b を上下させる昇降機構を配設してもよい。

【 0 0 3 2 】

スライド機構 2 0 a ・ 2 0 b によって搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b は保持部 1 8 a ・ 1 8 b とともに搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b の長さ方向にスライド可能となっており（図 3、図 5 参照）、またテーブル 2 1 は回転機構 2 2 によって図 3 に示す θ 方向における水平面内での回転ができるように構成されており、さらにリニア駆動機構 1 9 によって昇降機構 2 3 から上の部分を X 方向に移動可能であることから、搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b は、フープステージ 2 a ～ 2 c に載置されたいずれのフープ F および後述するロータ 3 4 にもアクセスでき、こうしてフープステージ 2 a ～ 2 c に載置されたフープ F とロータ 3 4 との間で、ウエハ W を水平状態に保持して搬送することができるようになっている。

【 0 0 3 3 】

なお、スライド機構 20 a を動作させて、搬送アーム 17 a および保持部 18 a をロータ 34 側にスライドさせ、ウエハ W をロータ 34 に受け渡した状態は図 5 に示されている。また、フープ F 内のウエハ W の高さ位置と、ロータ 34 においてウエハ W が保持される高さ位置を合わせることで、昇降機構 23 による搬送アーム 17 a ・ 17 b の高さ合わせの工程を省略することが可能である。

【0034】

上述したウエハ搬送機構 16 においては、搬送アーム 17 a ・ 17 b がテーブル 21 の回転中心に対して点対称な位置に配設されているので、スライド機構 20 a ・ 20 b が伸張していない状態でテーブル 21 を回転させると、搬送アーム 17 a ・ 17 b がウエハ W を保持した状態であっても、搬送アーム 17 a ・ 17 b が回転時に通過する軌跡の範囲を狭くすることができる。こうして、洗浄処理装置 1 ではウエハ搬送ユニット 4 が省スペース化されている。

【0035】

図 6 にウエハ搬送ユニット 4 の断面図を示す。ウエハ搬送ユニット 4 の天井部には段差が設けられており、天井の低い部分には FFU 24 a が配設され、高い部分には FFU 24 b が配設されている。FFU 24 a の上方には搬送機構制御ボックス 10 が設けられており、FFU 24 b の上方には表示ボックス 9 が配設されている。FFU 24 a ・ 24 b の空気取り込みはそれぞれ洗浄処理装置 1 の側面または上面から行うことができるようになっている。

【0036】

ウエハ搬送ユニット 4 において天井の高い部分を設けることで、作業員等がウエハ搬送ユニット 4 内に入って、ウエハ搬送ユニット 4 内の清掃やウエハ搬送機構 16 等の修理、洗浄処理ユニット 3 内の設置物の修理、メンテナンス等を行う際の作業性が向上する。また、ウエハ搬送機構 16 やウエハ検査機構 110 をはじめとしてウエハ搬送ユニット 4 内に配設された各種駆動機構を制御する搬送機構制御ボックス 10 がウエハ搬送ユニット 4 と一体的に配設されていることから、搬送機構制御ボックス 10 とウエハ搬送ユニット 4 内の各駆動機構等との接続、ウエハ搬送ユニット 4 の組み立てが容易に行えるようになっている。

【0037】

さらに、前述したように洗浄処理装置1のフレームはウエハ搬送ユニット4と洗浄処理ユニット3との間で分離可能となっており、洗浄処理装置1の輸送の際にはウエハ搬送ユニット4と洗浄処理ユニット3とは別々に輸送される。このとき、一方のフレームに係るユニットの制御装置が別のフレームに係るユニットに配設されていた場合には、両フレームにまたがる配管・配線等が必要となり、設置場所における洗浄処理装置1のインсталレーションに長時間を要する問題が生ずるが、ウエハ搬送ユニット4に配設された各種駆動機構を制御する搬送機構制御ボックス10をウエハ搬送ユニット4に配設した洗浄処理装置1ではこのような問題は発生せず、インсталレーションの時間を短縮することが可能である。なお、後に詳述する洗浄処理ユニット3もまたこのような特徴を有する。

【0038】

図6には、FFU24a・24bからウエハ搬送ユニット4内に送風される清浄な空気（ダウフロー）の流れが示されており、このダウフローによってウエハ搬送機構16によって裸の状態で搬送されるウエハWにパーティクル等が付着することが防止され、また、ウエハ搬送機構16の駆動によって生ずるパーティクル等は、ダウフローによってウエハ搬送ユニット4の底部に形成された図示しない排気口やリニア駆動機構19のベースに形成された排気口19dから排気される。

【0039】

なお、FFU24a・24bの下方に図示しないイオナイザを設けて、ウエハWの除電を行うこともできる。また、窓部12a～12cが開口している状態では、FFU24aからのダウフローの一部がフープF内にも流れ込み、フープF内にパーティクル等が付着することが防止される。ここで、フープFに通気口が形成されている場合には、フープF内に流れ込んだダウフローはフープFを通してフープ搬入出部2から排出されることとなる。

【0040】

ウエハ搬送ユニット4と洗浄処理ユニット3とを仕切る境界壁25には、ウエハWの搬送のための窓部25aが形成されており、この窓部25aは、昇降機構26bにより昇降自在となっているシャッター26aによって開閉される。シャ

ッター 2 6 a は洗浄処理装置 1 においては、ウエハ搬送ユニット 4 側に設けられているが、洗浄処理ユニット 3 側に設けることもできる。ウエハ搬送ユニット 4 と洗浄処理ユニット 3 との間でのウエハ W の搬送はこの窓部 2 5 a を介して行われる。なお、シャッター 2 6 a により、ウエハ搬送ユニット 4 と洗浄処理ユニット 3 の雰囲気が分離できるようになっていることから、例えば、洗浄処理ユニット 3 において処理液が飛散し、または処理液の蒸気が拡散等した場合でも、ウエハ搬送ユニット 4 にまで汚染が拡大することが防止される。

【 0 0 4 1 】

続いて、洗浄処理ユニット 3 について説明する。図 1 ～図 5 に示されるように、洗浄処理ユニット 3 は、ウエハ移載室 3 a とチャンバ室 3 b とユーティリティ室 3 c から構成されている。ウエハ移載室 3 a には、FFU 2 4 c と、ロータ回転機構 2 7 と、ロータ回転機構 2 7 の姿勢を制御する姿勢変換機構 2 8 と、ロータ回転機構 2 7 および姿勢変換機構 2 8 を垂直方向に移動させる Z 軸リニア駆動機構 2 9 と、Z 軸リニア駆動機構 2 9 を水平方向に移動させる X 軸リニア駆動機構 3 0 と、姿勢変換機構 2 8 および Z 軸リニア駆動機構 2 9 から発生するパーティクルがロータ回転機構 2 7 側へ飛散してウエハ W に付着等することを防止するためのカバー 4 5 と、X 軸リニア駆動機構 3 0 から発生するパーティクルがロータ回転機構 2 7 側へ飛散してウエハ W に付着等することを防止するためのカバー 4 6 と、が設けられている。

【 0 0 4 2 】

また、チャンバ室 3 b には、固定された外側チャンバ 7 1 a と水平方向にスライド自在な内側チャンバ 7 1 b とからなる二重構造を有するチャンバ 7 0 が配設されている。図 7 と図 8 はチャンバ室 3 b に配設されたチャンバ 7 0 にロータ回転機構 2 7 の有するロータ 3 4 が挿入されている状態を示した断面図であり、図 7 は内側チャンバ 7 1 b を外側チャンバ 7 1 a の外側に退避させた退避位置にある状態を、図 8 は内側チャンバ 7 1 b を外側チャンバ 7 1 a に収納した処理位置にある状態をそれぞれ示している。

【 0 0 4 3 】

外側チャンバ 7 1 a は、筒状体 6 1 a と、筒状体 6 1 a の一方の端面に配設さ

れたリング部材 6 2 b と、リング部材 6 2 b の内周面に配設されたシール機構 6 3 b と、水平方向に多数の処理液吐出口 5 4 が形成され、筒状体 6 1 a に取り付けられた処理液吐出ノズル 5 3 と、処理液吐出ノズル 5 3 を収容するノズルケース 5 7 と、外側チャンバ 7 1 a の下部に設けられ、処理液を排出し、また排気をも行うことができる排気／排液管 6 5 a とを有している。

【 0 0 4 4 】

なお、筒状体 6 1 a の他方の端面は垂直壁 6 2 a に取り付けられており、垂直壁 6 2 a にはロータ 3 4 が進入／退出可能なロータ搬入出口 6 2 c が形成され、このロータ搬入出口 6 2 c は図 3 に示すように蓋体 6 2 d により開閉可能となっている。垂直壁 6 2 a には、ロータ搬入出口 6 2 c の外周にあたる部分にシール機構 6 3 a が配設されており、また、ウエハ移載室 3 a とチャンバ室 3 b との境界部分において通風口 6 4 a （後に示す図 1 0 参照）が形成され、ウエハ移載室 3 a とユーティリティ室 3 c との境界部分において通風口 6 4 b （後に示す図 1 0 参照）が形成されている。

【 0 0 4 5 】

内側チャンバ 7 1 b は、筒状体 6 1 b と、筒状体 6 1 b の端面に配設されたリング部材 6 6 a ・ 6 6 b と、リング部材 6 6 a ・ 6 6 b の内周面にそれぞれ 2 箇所ずつ配設されシール機構 6 7 a ・ 6 7 b と、水平方向に多数の処理液吐出口 5 6 が形成され、筒状体 6 1 b に取り付けられた処理液吐出ノズル 5 5 と、処理液吐出ノズル 5 5 を収納したノズルケース 5 8 と、内側チャンバ 7 1 b の下部に設けられ、処理液を排出するとともに排気を行うことができる排気／排液管 6 5 b と、を有している。なお、チャンバ室 3 b には、円盤 9 2 a と、リング部材 9 2 b と、筒状体 9 1 が配設されており、円盤 9 2 a には洗浄液吐出ノズル 7 3 a と排気管 7 3 c が設けられ、筒状体 9 1 にはガス供給ノズル 9 3 と排気管 9 4 が設けられている。

【 0 0 4 6 】

ユーティリティ室 3 c には、外側チャンバ 7 1 a や内側チャンバ 7 1 b に供給する処理液の昇圧ポンプや外側チャンバ 7 1 a や内側チャンバ 7 1 b から排出される処理液等を外部へ導く配管等が配設されている。

【 0 0 4 7 】

ロータ回転機構 2 7 は、ウエハ W を所定間隔で保持可能なロータ 3 4 と、ロータ 3 4 に保持されたウエハ W が面内回転するようにロータ 3 4 を回転させるモータ（駆動機構） 3 1 と、姿勢変換機構 2 8 との連結部 3 2 と、ロータ 3 4 を後述する外側チャンバ 7 1 a に挿入した際に垂直壁 6 2 a に形成されたロータ搬入出口 6 2 c を閉塞する蓋体 3 3 と、連結部 3 2 と蓋体 3 3 を貫通してロータ 3 4 とモータ 3 1 を連結している回転軸 5 0 と、から構成されている。

【 0 0 4 8 】

図 9 はロータ 3 4 の構造を示す斜視図であり、ロータ 3 4 は、所定の間隔において配置された一对の円盤 3 5 a ・ 3 5 b と、ウエハ W を保持するための溝等が形成された係止部材 3 6 a と、係止部材 3 6 a と同様に溝等が形成され開閉可能なホルダー 3 6 b と、ホルダー 3 6 b の開閉の可不可を制御するロックピン 3 6 c と、を有する。また、このホルダー 3 6 b の開閉を行うホルダー開閉機構 8 0 が境界壁 2 5 に設けられており（図 4 および図 5 参照）、ホルダー開閉機構 8 0 は、図 4 に示す退避位置と図 5 に示す動作位置との間で移動可能となっており、ロックピン押圧シリンダ 8 1 と、ホルダー開閉シリンダ 8 2 と、を有している。なお、境界壁 2 5 においてホルダー開閉機構 8 0 が設けられている部分にはカバー 4 0 が設けられており、ウエハ搬送ユニット 4 と洗浄処理ユニット 3 を隔離している。

【 0 0 4 9 】

円盤 3 5 b の回転軸 5 0 への固定は、例えば、ネジ 3 5 c を用いて行うことができ、係止部材 3 6 a は、円盤 3 5 a ・ 3 5 b の外側からネジ止め等することで円盤 3 5 a ・ 3 5 b 間に固定することができる。ロックピン 3 6 c は、例えば、通常の状態では外側に突出した状態にあり、この状態ではホルダー 3 6 b の開閉動作を行うことができず、一方、図 5 に示されるように、ホルダー開閉機構 8 0 がロータ 3 4 にアクセスして、ロックピン押圧シリンダ 8 1 からの押圧力によってロックピン 3 6 c がロータ 3 4 の内側に向かって押し込まれた状態となるときには、ホルダー 3 6 b がホルダー開閉シリンダ 8 2 によって開閉自在な状態となるように設定することができる。

【 0 0 5 0 】

こうして、ホルダー 3 6 b が開かれた状態においては、ロータ 3 4 と搬送アーム 1 7 a ・ 1 7 b との間でのウエハ W の受け渡しが可能であり、一方、ホルダー 3 6 b が閉じた状態では、ロータ 3 4 内のウエハ W はロータ 3 4 から外部に飛び出すことがない状態に維持される。

【 0 0 5 1 】

ロータ回転機構 2 7 の姿勢を制御する姿勢変換機構 2 8 は、回転機構 4 2 と回転機構 4 2 に取り付けられた回転軸 4 1 とを有しており、回転軸 4 1 はロータ回転機構 2 7 の連結部 3 2 に固定されている。回転機構 4 2 によってロータ回転機構 2 7 全体を、図 4 または図 5 に示すようにウエハ W が水平状態で保持されるような姿勢（縦姿勢）に保持することができ、また、図 7 および図 8 に示すようにウエハ W が垂直状態で保持されるような姿勢（横姿勢）に変換して保持することができるようになっている。

【 0 0 5 2 】

Z 軸リニア駆動機構 2 9 は、モータ 4 3 と、モータ 4 3 の回転駆動力と変位を姿勢変換機構 2 8 に伝える動力伝達部 4 4 と、ガイド 4 7 と、ガイド 4 7 を支持する支持体 4 8 と、を有している。姿勢変換機構 2 8 はガイド 4 7 に沿って移動できるようにガイド 4 7 と嵌合しており、モータ 4 3 を回転させるとこの回転駆動力と変位が動力伝達部 4 4 を介して姿勢変換機構 2 8 に伝えられ、姿勢変換機構 2 8 がロータ回転機構 2 7 とともにガイド 4 7 に沿って Z 方向（垂直方向）に所定距離移動することができるようになっている。

【 0 0 5 3 】

なお、Z 軸リニア駆動機構 2 9 としてモータ 4 3 の回転変位を直線変位に変換する機構を用いたが、このような機構に限定されるものではなく、例えば、モータ 4 3 の代わりに、エアシリンダ等の直接に直線変位を生ずる駆動機構を用いても構わない。

【 0 0 5 4 】

X 軸リニア駆動機構 3 0 は、ガイド 4 9 と、図示しないモータと、モータに連結されたボールネジ 3 9 a と、ボールネジ 3 9 a に噛み合わされた噛み合わせ部

材 39b と、ガイド 49 に嵌合して噛み合わせ部材 39b と支持体 48 とを連結する連結部材 38 と、を有している。モータを回転させることによってボールネジ 39a が動作し、ボールネジ 39a の動作に従って噛み合わせ部材 39b は X 方向に移動する。このとき、連結部材 38 が噛み合わせ部材 39b と支持体 48 を連結していることから、連結部材 38 と支持体 48 もまた噛み合わせ部材 39b とともに X 方向に移動する。つまり、噛み合わせ部材 39b が X 方向に移動する際には、ロータ回転機構 27 と姿勢変換機構 28 と Z 軸リニア駆動機構 29 が同時に X 方向に移動するようになっている。

【0055】

図 10 は洗浄処理ユニット 3 の断面図であり、図 10 に姿勢変換機構 28 と Z 軸リニア駆動機構 29 と X 軸リニア駆動機構 30 を用いてロータ回転機構 27 を移動させるときの形態の一例を示した。例えば、ロータ 34 にウエハ W を移し替えた後にロータ 34 を外側チャンバ 71a に進入させる場合には、まず、ウエハ W を搬送アーム 17a からロータ 34 に移し替える必要があるが、このときロータ回転機構 27 は連結部 32 が位置 P1 に位置して縦姿勢の状態にあるものとする。

【0056】

ウエハ W がロータ 34 に収納されたら Z 軸リニア駆動機構 29 を動作させて、ロータ回転機構 27 および姿勢変換機構 28 を連結部 32 が位置 P2 に移動するように上昇させる。そして位置 P2 においては、姿勢変換機構 28 を動作させて、ウエハ W が水平保持から垂直保持の状態になるように、ロータ回転機構 27 全体を 90° 回転させ、ロータ回転機構 27 全体を横姿勢の状態とする。続いて、ロータ回転機構 27 を横姿勢の状態としたまま、連結部 32 が位置 P3 に移動するように再び Z 軸リニア駆動機構 29 を動作させて、ロータ回転機構 27 を上昇させる。

【0057】

このように、ロータ回転機構 27 を上昇させるときの中間地点でロータ回転機構 27 の姿勢変換を行うことにより、連結部 32 が位置 P1 や位置 P3 にあるときにロータ回転機構 27 を回転させる場合と比較して、洗浄処理ユニット 3 の高

さを低く抑えることができ、また、ロータ回転機構 2 7 の回転と移動に必要な空間を狭く抑えて、ウエハ移載室 3 a の占有容積を小さくすることが可能となる。また、図 1 0 に示されるように、ウエハ移載室 3 a の下部にスペース 3 d を確保することが可能となり、例えば、スペース 3 d にウエハ載置室 3 a に配設されたロータ回転機構 2 7 を動作を制御する制御ボックスを設けることが可能となる。この場合には、制御ボックスとロータ回転機構 2 7 との接続、組み立てが容易となる。

【 0 0 5 8 】

連結部 3 2 が位置 P 3 に到達したら、次に、X 軸リニア駆動機構 3 0 を動作させて、連結部 3 2 の位置を位置 P 4 まで水平移動させることにより、ロータ 3 4 を外側チャンバ 7 1 a に挿入することができる。なお、ウエハ W の洗浄処理が終了した後は、ロータ回転機構 2 7 を前述した移動経路を逆走するように移動させることにより、洗浄処理が終了したウエハ W を搬送アーム 1 7 b に移し替えることが可能となる。

【 0 0 5 9 】

さて、ウエハ移載室 3 a の天井部分に設けられた F F U 2 4 c からは、ウエハ移載室 3 a に清浄な空気（ダウンプロー）が送られ、これにより裸の状態で取り扱われるウエハ W へのパーティクル等の付着が防止される。F F U 2 4 c からのダウンプローの流れは図 1 0 に併記されおり、図 1 0 に示されるように、ダウンプローの一部はウエハ移載室 3 a の底板に設けられた図示しない排気口から排気される。

【 0 0 6 0 】

また、洗浄処理ユニット 3 においては、F F U 2 4 c からのダウンプローの一部は垂直壁 6 2 a に形成された通気口 6 4 a を抜けてチャンバ室 3 b へ流入し、チャンバ室 3 b を構成する別の側壁パネル 6 8 に形成された排気口 6 8 a を通して排気管 7 4 から排気されるようになっている。さらに、F F U 2 4 c からのダウンプローの一部は垂直壁 6 2 a に形成された通気口 6 4 b を抜けてユーティリティ室 3 c へ流入し、ユーティリティ室 3 c を構成する別の側壁パネル 6 8 に形成された排気口 6 8 b を通して排気管 7 4 から排気されるようになっている。

【0061】

なお、通気口64aは、例えば、チャンバ室3bにおける垂直壁62aの4隅に形成することができ、同様に通気口64bもユーティリティ室3cにおける垂直壁62aの4隅に形成することができる。また、例えば、排気口68aはチャンバ室3bにおける側壁パネル68の下部に、排気口68bはユーティリティ室3cにおける側壁パネル68の下部にそれぞれ形成することができる。

【0062】

チャンバ室3bにおいてはウエハWは少なくとも外側チャンバ71a内にあり、またユーティリティ室3cではウエハWは取り扱われないために、チャンバ室3bとユーティリティ室3cはウエハ移載室3aほどの清浄度を要求されないことから、FFU24cのダウフローの一部を取り込む構成とすることで新たにFFUを設ける必要がなくなり、こうして洗浄処理ユニット3を省スペース化して装置コストを低減することが可能となる。

【0063】

続いて、チャンバ室3bの内部の構造について説明する。垂直壁62aに形成されたロータ搬入出口62cは、ロータ34が外側チャンバ71aに進入した状態では、図7および図8に示されるように、ロータ回転機構27に設けられた蓋体33により閉塞され、蓋体33の外周面とロータ搬入出口62cとの間がシール機構63aによりシールされる。こうして外側チャンバ71aから処理液がウエハ移載室3aに飛散することが防止される。なお、シール機構63aとしては、例えば、ゴム製シールリングや所定圧力の空気等を供給することによって膨張することでシール機能が生ずるゴム製チューブからなるもの等を用いることができ、このようなシール機構はシール機構63b・67a・67bについても同様に用いられる。

【0064】

外側チャンバ71aを構成する筒状体61aは、リング部材62b側の外径が垂直壁62a側の外径よりも大きく設定されており、筒状体61aは垂直壁62a側の下端よりもリング部材62b側の下端が低く位置するように勾配を設けて配設されている。こうして、処理液吐出ノズル53からウエハWに向けて吐出さ

れた各種の処理液は、自然に筒状体 6 1 a の底面を垂直壁 6 2 a 側からリング部材 6 2 b 側に流れて、排気／排液管 6 5 a を通して外部に排出されるようになっている。

【 0 0 6 5 】

また、垂直壁 6 2 a のウエハ移載室 3 a 側のロータ搬入出口 6 2 c 下部には、ロータ 3 4 を外側チャンバ 7 1 a から退出させるようにロータ回転機構 2 7 を移動させた際に、蓋体 3 3 やシール機構 6 3 a 等に付着していた洗浄液等がロータ搬入出口 6 2 c から液漏れすることを防止するために、液受け 6 2 e が設けられており、これによりウエハ移載室 3 a を清浄に保つことができるようになっている。

【 0 0 6 6 】

なお、処理液吐出ノズル 5 3 には、薬液貯蔵ユニット 5 等の処理液供給源から純水や I P A、各種薬液といった処理液や窒素 (N_2) ガス等の乾燥ガスが供給されて、処理液吐出口 5 4 からロータ 3 4 に保持されたウエハ W に向かって、これら処理液等を吐出することができるようになっている。また、処理液吐出ノズル 5 3 は、図 7 と図 8 では 1 本のみ示されているが、複数個配設することも可能であり、必ずしも筒状体 6 1 a の真上に設けなければならないものでもない。このことは、処理液吐出ノズル 5 5 についても同様である。

【 0 0 6 7 】

内側チャンバを構成する筒状体 6 1 b は円筒状に形成されているが、その下部には処理液を外部に排出することを容易ならしめるために、筒状体 6 1 b から突出し、所定の勾配を有する溝部 6 9 が形成されている。こうして、例えば、内側チャンバ 7 1 b が処理位置にあるときに、処理液吐出ノズル 5 5 からウエハ W に向かって吐出された処理液は、溝部 6 9 を流れて排気／排液管 6 5 b を通して外部に排出される。なお、処理液吐出ノズル 5 5 には、薬液貯蔵ユニット 5 等の処理液供給源から各種薬液や純水、I P A といった処理液が供給されて、処理液吐出口 5 6 からロータ 3 4 に保持されたウエハ W に向かって、これら処理液等を吐出することができるようになっている。

【 0 0 6 8 】

内側チャンバ71bが処理位置にある場合には、図8に示されるように、リング部材66aの内周面と蓋体33との間はシール機構67aによってシールされ、また、リング部材66bとリング部材62bとの間がシール機構63bによってシールされ、かつ、リング部材66bと円盤92aとの間がシール機構67bによってシールされる。こうして、内側チャンバ71bが処理位置にある場合には、筒状体61b、リング部材66a・66b、円盤92a、蓋体33によって処理室52が形成される。例えば、この処理室52において、ウエハWに所定の薬液を供給する薬液処理を行うことができる。

【0069】

一方、内側チャンバ71bが退避位置にある状態では、リング部材66aとリング部材62bとの間がシール機構63bによってシールされ、かつ、リング部材66aと円盤92aとの間がシール機構67aによってシールされるようになっている。また、ロータ搬入出口62cは蓋体33とシール機構63aによって閉塞されていることから、内側チャンバ71bが退避位置にあるときには、図7に示されるように、筒状体61a、垂直壁62a、リング部材62b、円盤92a、リング部材66a、蓋体33から、外側チャンバ71aによる処理室51が形成される。例えば、処理室52での薬液処理が終了した後に、処理室51において、ウエハWの水洗処理、乾燥処理をおこなうことができる。

【0070】

なお、円盤92aに設けられた洗浄液吐出ノズル73aからは、円盤35aを洗浄、乾燥するための洗浄液や乾燥ガスが吐出可能となっており、また、蓋体33に設けられた洗浄液吐出ノズル73bからは円盤35bを洗浄、乾燥するための洗浄液や乾燥ガスが吐出可能となっている。さらに、洗浄液吐出ノズル73a・73bからは、処理室51・52を所定のガス雰囲気とするために、例えば、酸素(O_2)ガスや二酸化炭素(CO_2)ガス等を吐出することも可能であり、円盤92aに設けられた排気管73cからは処理室51・52の排気を行うことができるようになっている。

【0071】

ところで、内側チャンバ71bが退避位置にある状態では、リング部材66a

と円盤 9 2 a との間がシールされ、かつ、リング部材 6 6 b とリング部材 9 2 b との間がシール機構 6 7 b によってシールされることで、筒状体 9 1 の外周と筒状体 6 1 b の内周との間に狭い環状空間 7 2 が形成されるようになっている。こうして環状空間 7 2 に処理液吐出ノズル 5 5 から洗浄液を吐出し、その後に筒状体 9 1 において複数箇所に設けられたガス供給ノズル 9 3 と処理液吐出ノズル 5 5 から窒素ガス等の乾燥ガスを噴射し、排気管 9 4 と排気／排液管 6 5 b から排気を行うことで、内側チャンバ 7 1 b の内周面の洗浄を行うことができるようになっている。このとき、環状空間 7 2 という狭い空間を利用することで使用する洗浄液の量が低減される。なお、ガス供給ノズル 9 3 から洗浄液を吐出するように構成してもよい。

【 0 0 7 2 】

さて、洗浄処理ユニット 3 の上部に配設されたプロセス制御ボックス 7 b は、例えば、前述したウエハ載置室 3 a のスペース 3 d の配設されたロータ回転機構 2 7 の動作制御を行う制御ボックスとの間で制御信号の送受信を行いつつ、チャンバ室 3 b とユーティリティ室 3 c に配設された各種の駆動機構の動作を制御して、洗浄処理ユニット 3 内での一連のウエハ W に対する処理動作を制御することができるようになっている。このように、洗浄処理ユニット 3 における各種駆動機構の動作制御を行う制御ボックスを洗浄処理ユニット 3 に配設することで、洗浄処理ユニット 3 の組み立てやメンテナンス、ひいては洗浄処理装置 1 全体の組み立てやメンテナンス等を容易に行うことができるようになっている。

【 0 0 7 3 】

また、前述したように、洗浄処理ユニット 4 と薬液貯蔵ユニット 5 は同じフレームで構成されていることから、薬液貯蔵ユニット 5 に貯蔵された薬液等の温度制御を主に行う温度制御ボックス 7 a を洗浄処理ユニット 3 に配設しても、輸送や組み立て上の不都合は生じず、温度制御ボックス 7 a を薬液貯蔵ユニット 5 に設けた場合と同様の効果、すなわち、薬液貯蔵ユニット 5 の組み立てやメンテナンス、ひいては洗浄処理装置 1 全体の組み立てやメンテナンス等を容易に行うことができるようになっている。

【 0 0 7 4 】

さらに、洗浄処理ユニット3には電源ユニット6が配設されているが、洗浄処理ユニット3に配設された温度制御ボックス7aおよびプロセス制御ボックス7bと電源ユニット6とは常に接続した状態とすることができるとはいうまでもない。また、洗浄処理ユニット3とは別フレームで構成されるウエハ搬送ユニット4においては、ウエハ搬送ユニット4に配設された各種駆動機構を制御装置は搬送機構制御ボックス10にまとめられていることから、洗浄処理装置1の組み立て等にあっては、操作パネル4aおよび搬送機構制御ボックス10と電源ユニット6とを接続するだけの作業で足り、組み立て時間等を短縮することが可能となる。

【0075】

薬液貯蔵ユニット5の内部には、種々の薬液を貯留するタンクや貯留された薬液を送液する送液制御機構、火災検知センサ、消火ノズル等が配設されており、壁面パネルには、内部の状態を示すモニターや内部に異常が発生したときの警告灯、チャンバ室3bまたは薬液貯蔵ユニット5の内部において火災が発生した際に消火装置を作動させる消火ボタン等が配設されている。また、薬液貯蔵ユニット5の上部には、熱排気ボックス8が設けられており、洗浄処理装置1の上部に配置された各ボックス等からの排気を集めて、一括して外部へ排気できるようになっている。

【0076】

図11はこの熱排気経路を示した説明図である。図11中のルート1(R1)は搬送機構制御ボックス10からの排気ルートを示しており、ルート4(R4)はプロセス制御ボックス7bからその上部に配設された温度制御ボックス7aへの排気ルートを示している。そして、ルート2(R2)は温度制御ボックス7aからの排気ルートを示しており、ルート2(R2)はルート1(R1)に合流して熱排気ボックス8に至る構造となっている。また、ルート3(R3)は表示ボックス9からの排気ルートを、ルート5は薬液貯蔵ユニット5からの排気ルートを、ルート(R6)は電源ボックス6からの排気ルートをそれぞれ示しており、これら、ルート4(R4)～ルート6(R6)は、直接に熱排気ボックス8に至る構造となっている。こうして、熱排気ボックス8からは1本の排気ルートによ

り排気が可能となっている。

【 0 0 7 7 】

このように、洗浄処理装置 1 の上部に制御装置等をボックス化して集中して配設することで、洗浄処理装置 1 の排気システムを簡易な構造とすることができ、これにより、前述したように洗浄処理装置 1 を構成するフレームがウエハ搬送ユニット 4 と洗浄処理ユニット 3 との間で異なる構造であっても、洗浄処理装置 1 の組み立てやメンテナンスの際の配管の接続、分解等が容易に行うことができる。

【 0 0 7 8 】

次に、フープステージ 2 a に載置されたフープ F をフープ F 1 とし、フープステージ 2 b に載置されたフープ F をフープ F 2 として、これら 2 個のフープ F 1 ・ F 2 に収納されたウエハ W の洗浄処理を行う場合を例に、その洗浄処理工程について説明する。まず、25 枚のウエハ W が所定の間隔で平行に収納されたフープ F 1 ・ F 2 を、フープ F 1 ・ F 2 においてウエハ W の出し入れを行うウエハ搬入出口が窓部 1 2 a ・ 1 2 b と対面するように、それぞれフープステージ 2 a ・ 2 b に載置する。

【 0 0 7 9 】

最初にフープ F 1 に収納されたウエハ W を搬送するために、窓部 1 2 a を開口させてフープ F 1 の内部とウエハ搬送ユニット 4 の内部が連通した状態とする。その後に、フープ F 1 内のウエハ W の枚数および収納状態の検査をウエハ検査機構 1 1 0 を用いて行う。ここで、ウエハ W の収納状態に異常が検出された場合にはフープ F 1 のウエハ W については処理を中断し、例えば、フープ F 2 に収納されたウエハ W の処理に移行する。

【 0 0 8 0 】

フープ F 1 内のウエハ W の収納状態に異常が検出されなかった場合において、例えば、搬送アーム 1 7 a を未処理のウエハ W を搬送するために用いるものとしてフープステージ 2 a に載置されたフープ F 1 から洗浄処理ユニット 3 に配設されたロータ 3 4 へ搬送するときには、最初に搬送アーム 1 7 a がフープステージ 2 a に載置されたフープ F 1 にアクセスできる位置へ搬送アーム 1 7 a を移動さ

せ、次いで、昇降機構 2 3 により搬送アーム 1 7 a の高さを調節し、スライド機構 2 0 a を動作させて搬送アーム 1 7 a および保持部 1 8 a をフープステージ 2 a 側にスライドさせて搬送アーム 1 7 a にウエハ W を保持させ、搬送アーム 1 7 a および保持部 1 8 a を元の位置に戻す。これにより、フープ F 1 からウエハ W が搬出された状態となる。

【 0 0 8 1 】

次に、テーブル 2 1 を回転機構 2 2 を動作させて 1 8 0 ° 回転させつつ、搬送アーム 1 7 a がロータ 3 4 にアクセスできる位置までウエハ搬送機構 1 6 を移動させて窓部 2 5 a を開口し、昇降機構 2 3 により高さの調節を行った後に搬送アーム 1 7 a および保持部 1 8 a をロータ 3 4 側にスライドさせてウエハ W をホルダー 3 6 b が開いた状態に保持されたロータ 3 4 に移し替える。ホルダー 3 6 b を閉じた後に搬送アーム 1 7 a および保持部 1 8 a を元の位置に戻せば、ウエハ W のロータ 3 4 への搬送が終了する。このようなウエハ搬送ユニット 4 おけるウエハ W の搬送時には、FFU 2 4 a ・ 2 4 b からウエハ W にダウンプローが供給されることから、ウエハ W へのパーティクル等の付着が抑制される。

【 0 0 8 2 】

ウエハ W がロータ 3 4 に保持されたら、ロータ 3 4 が外側チャンバ 7 1 a 内に挿入され、かつ、ロータ搬入出口 6 2 c に蓋体 3 3 が位置するように、姿勢変換機構 2 8、Z 軸リニア移動機構 2 9、X 軸リニア駆動機構 3 0 を駆動してロータ回転機構 2 7 を移動させる。このとき、ウエハ W へのパーティクル等の付着は FFU 2 4 c からのダウンプローによって抑制される。

【 0 0 8 3 】

ロータ回転機構 2 7 を所定位置で保持し、シール機構 6 3 a を動作させて蓋体 3 3 の側面とロータ搬入出口 6 2 c との間隙部をシールし、続いて内側チャンバ 7 1 b を処理位置に移動させて、蓋体 3 3 の側面とリング部材 6 6 a の内周面と蓋体 3 3 との間隙部をシール機構 6 7 a を動作させてシールする。また、シール機構 6 3 b ・ 6 7 b を動作させて、リング部材 6 2 b とリング部材 6 6 b と円盤 9 2 a のそれぞれの間隙部をシールして、処理室 5 2 を形成する。なお、予め内側チャンバ 7 1 b を処理位置に移動させておき、その後にロータ 3 4 を内側チャ

ンバ 7 1 b 内に挿入してもよい。

【 0 0 8 4 】

処理室 5 2 が形成されたら、モータ 3 1 を駆動してロータ 3 4 を回転させつつ、処理液吐出ノズル 5 5 から所定の薬液をウエハ W に供給し、薬液処理を行う。薬液処理の終了後は、シール機構 6 3 b ・ 6 7 a ・ 6 7 b について動作を解除して内側チャンバ 7 1 b を退避位置に移動させる。このとき、わずかな時間ではあるが処理室 5 2 の雰囲気チャンバ室 3 b に漏れることも考えられるが、チャンバ室 3 b には F F U 2 4 c からのダウンプローが流入していることから、このような処理室 5 2 から漏れた薬液雰囲気はダウンプローとともに排気管 7 4 から排気され、チャンバ室 3 b 内は清浄な状態に保持される。

【 0 0 8 5 】

内側チャンバ 7 1 b を退避位置にスライドさせた後には、シール機構 6 3 b ・ 6 7 a を動作させて、リング部材 6 2 b とリング部材 6 6 a と円盤 9 2 a のそれぞれの間隙部をシールし、また、シール機構 6 7 b を動作させてリング部材 6 6 b とリング部材 9 2 b と間隙部をシールする。こうして外側チャンバ 7 1 a によって形成される処理室 5 1 においては、ウエハ W を回転させながら、処理液吐出ノズル 5 3 および洗浄液吐出ノズル 7 3 a ・ 7 3 b から純水を吐出して水洗処理を行い、次いで、例えば、窒素ガスによる乾燥処理を行う。一方、環状空間 7 2 においては、処理液吐出ノズル 5 5 から洗浄液をして内側チャンバ 7 1 b を洗浄し、その後に、ガス供給ノズル 9 3 と処理液吐出ノズル 5 5 から乾燥ガスを吐出しながら、排気管 9 4 から排気を行うことで、内側チャンバ 7 1 b を乾燥する。

こうして、内側チャンバ 7 1 b を次のロットのウエハ W の薬液処理に使用することが可能となる。

【 0 0 8 6 】

このように洗浄処理ユニット 3 においてウエハ W の処理が行われている間に、ウエハ搬送ユニット 4 においては、ウエハ W を保持していない状態となった搬送アーム 1 7 a をフープステージ 2 b に載置されたフープ F 2 にアクセスさせて、フープ F 1 からウエハ W を搬出した方法と同様の方法を用いて搬送アーム 1 7 a にフープ F 2 に収納されているウエハ W を移し替え、さらに、ウエハ W を保持し

ていない搬送アーム17bがロータ34にアクセスできる状態となるように、ウエハ搬送機構16を動作させる。

【0087】

洗浄処理ユニット3において洗浄処理が終了した後は、シール機構63aの動作を解除し、ロータ回転機構27を、X軸リニア駆動機構30等を駆動させて、ウエハWを搬送アーム17a・17bとロータ34との間で受け渡し可能な位置へ戻す。ホルダー開閉機構80を処理位置に移動させ、また窓部25aを開口して、搬送アーム17bをロータ34にアクセスさせてホルダー36bを開き、ロータ34に保持されたウエハWを搬送アーム17bに移し替え、続いて搬送アーム17aがロータ34にアクセスできるように回転機構22を動作させてテーブル21を180°回転させ、搬送アーム17aに保持された未処理のウエハWをロータ34へ移し替える。

【0088】

ロータ34に保持されたフープF2の未処理のウエハWについては、前述したフープF1に収納されていたウエハWの洗浄処理と同様の工程により洗浄処理を施し、その後にロータ34をウエハWを搬送アーム17a・17bとの間で受け渡し可能な位置まで移動させる。その間に、搬送アーム17bをフープF1にアクセスさせて洗浄処理を終了したウエハWをフープF1に移し替え、その後にウエハ搬送機構16を搬送アーム17bがロータ34にアクセスできる状態としておく。

【0089】

搬送アーム17bは洗浄処理が終了したフープF2のウエハWをロータ34から受け取り、このウエハWをフープF2に収納すれば、フープF1・F2に収納されたウエハWについての洗浄処理が終了する。なお、例えば、フープステージ2cにウエハWが収納されたフープF3が配置され、フープF2のウエハWの洗浄処理後に引き続いてフープF3のウエハWについて洗浄処理を行う場合には、フープF2のウエハWをロータ34に移し替え、また、洗浄処理が終了したフープF1のウエハWをフープF1に収納した後に、搬送アーム17aを用いてフープF3に収容されたウエハWを取り出し、さらに、洗浄処理が終了したフープF

2のウエハWをロータ34から搬出した後に、搬送アーム17aに保持されたフープF3のウエハWをロータ34に移し替えることで、連続して所定の洗浄処理を行うことができる。

【0090】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明が上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、洗浄処理ユニット3においては、チャンバ室3bとユーティリティ室3cを別室として設けることなく1室として設けてもよい。また、ロータ34がウエハWを保持することができる範囲であれば処理枚数には制限はない。さらに、チャンバ70として二重構造を有する場合を例に説明したが、チャンバは1個でもよく、三重構造であってもよい。

【0091】

なお、本発明の液処理装置は、例えば、所定の塗布液を塗布する塗布処理やエッチング処理等に適用することが可能である。また、液処理装置を構成するフレームの数は2個に限られず、3個以上から構成されていてもよい。さらに、基板としては半導体ウエハを例に挙げたが、これに限らず、液晶表示装置(LCD)用基板等、他の基板の処理にも適用することができる。

【0092】

【発明の効果】

上述の通り、本発明の液処理装置においては、基板が裸の状態で晒される基板移載室においては基板移載室の天井部に配設された送風機構から供給されるクリーンな空気によってパーティクルの付着等が抑制され、基板の品質を高く保持することができる。また、基板移載室に隣接するチャンバ室とユーティリティ室は、基板移載室ほどクリーン度が要求されないことから、基板移載室に供給されたクリーンな空気を取り込んで排気する構造として十分な清浄度を維持しつつ、チャンバ室とユーティリティ室に専用の送風機構を設ける必要がなくなり、装置コストを削減することができるという効果が得られる。

【0093】

また、液処理装置のフレームが複数から構成されており、これにより液処理装置の輸送が容易となる効果が得られ、さらに、フレーム毎に別の組立工程での製

造が可能となることから装置製造期間の短縮が可能となるという効果が得られる。さらにまた、液処理装置に配設される各種の駆動機構等の制御部がその駆動機構が配設されたユニット（部）に設けられていることから、ユニット間の連結や分離が容易であり、従って液処理装置の組み立て、解体、メンテナンス等を容易に行うことができるという効果を奏する。加えて、各駆動機構の制御部や電源部が液処理装置の上部に集中して設けられているので、これらの排気システムを簡易な構造とすることが可能となり、この点からも装置の組み立てやメンテナンスが容易となる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る洗浄処理装置を示す斜視図。

【図 2】

図 1 記載の洗浄処理装置の側面図。

【図 3】

図 1 記載の洗浄処理装置の平面図。

【図 4】

図 1 記載の洗浄処理装置の内部構造を示す側面図。

【図 5】

図 1 記載の洗浄処理装置の内部構造を示す別の側面図。

【図 6】

ウエハ搬送ユニットの断面図。

【図 7】

ロータをチャンバに挿入した状態の一形態を示す断面図。

【図 8】

ロータをチャンバに挿入した状態の別の形態を示す断面図。

【図 9】

ロータの構造を示す斜視図。

【図 10】

洗浄処理ユニットの断面図。

【図 1 1】

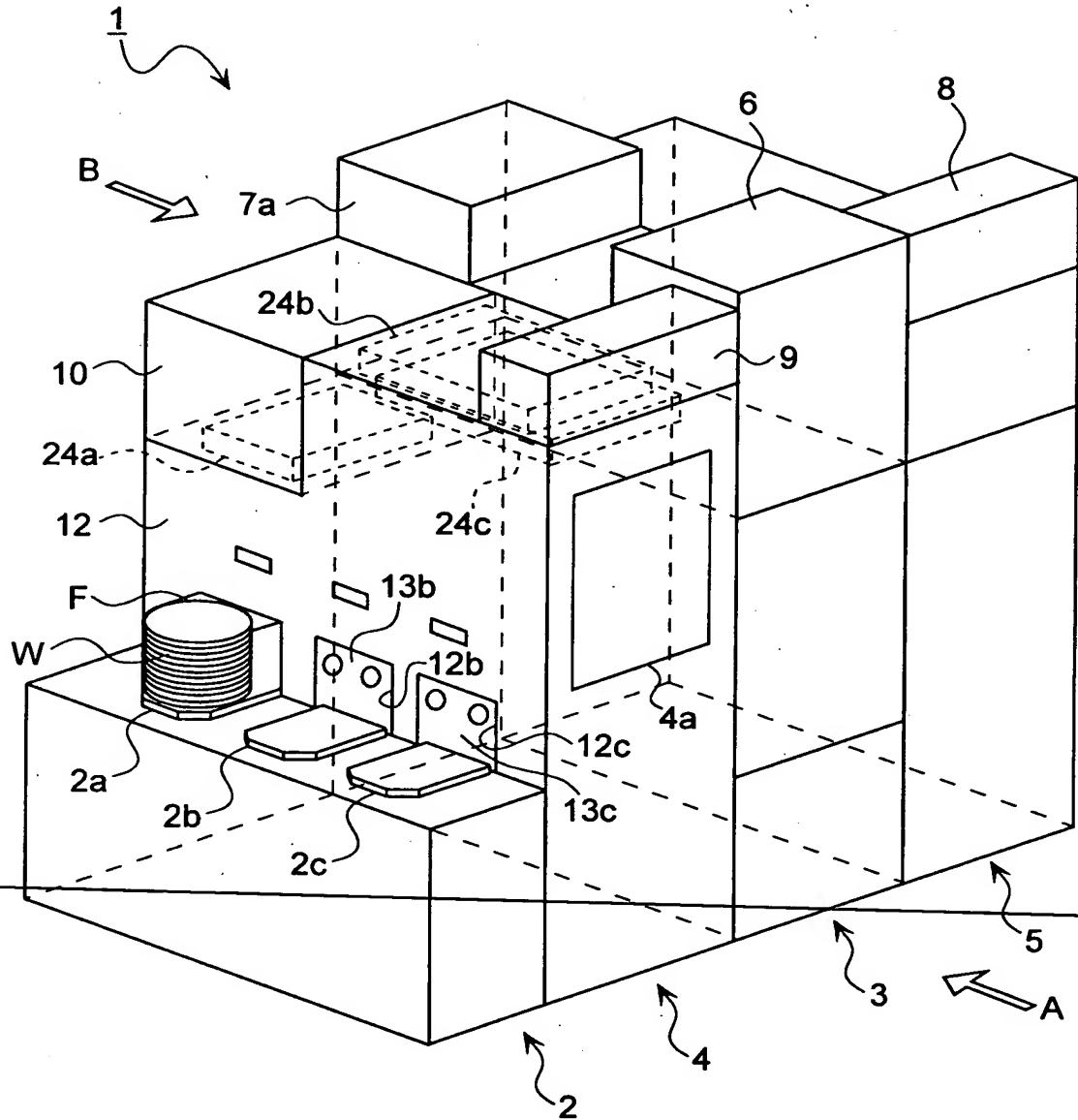
洗浄処理装置の熱排気経路を示した説明図。

【符号の説明】

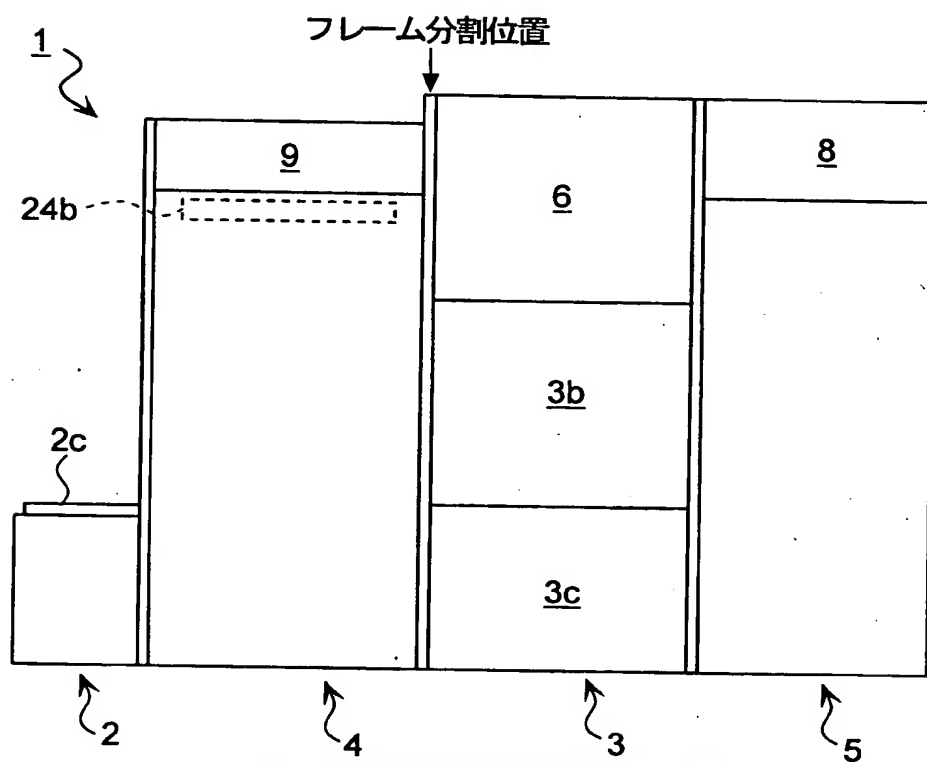
- 1 ; 洗浄処理装置
 - 2 ; フープ搬入出部
 - 3 ; 洗浄処理ユニット
 - 4 ; ウエハ搬送ユニット
 - 5 ; 薬液貯蔵ユニット
 - 6 ; 電源ボックス
 - 7 a ; 温度制御ボックス
 - 7 b ; プロセス制御ボックス
 - 8 ; 熱排気ボックス
 - 9 ; 表示ボックス
 - 1 0 ; 搬送機構制御ボックス
 - 1 6 ; ウエハ搬送機構
 - 2 4 a ~ 2 4 c ; フィルターファンユニット
 - 2 7 ; ロータ回転機構
 - 7 1 a ; 外側チャンバ
 - 7 1 b ; 内側チャンバ
 - F ; フープ
 - W ; 半導体ウエハ (基板)
-

【書類名】 図面

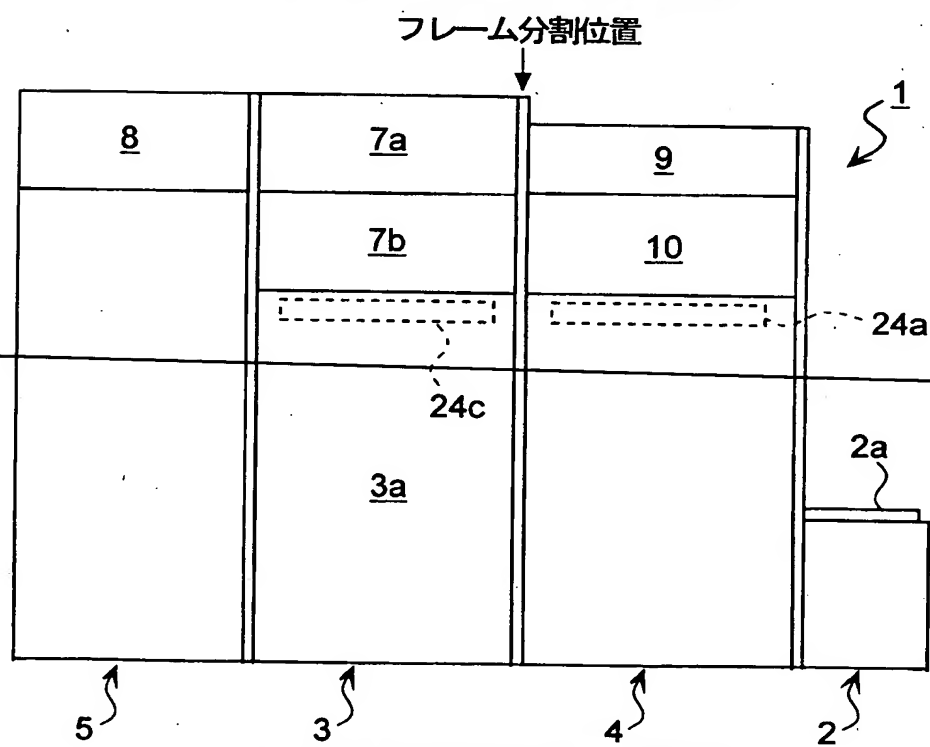
【図1】



【図 2】

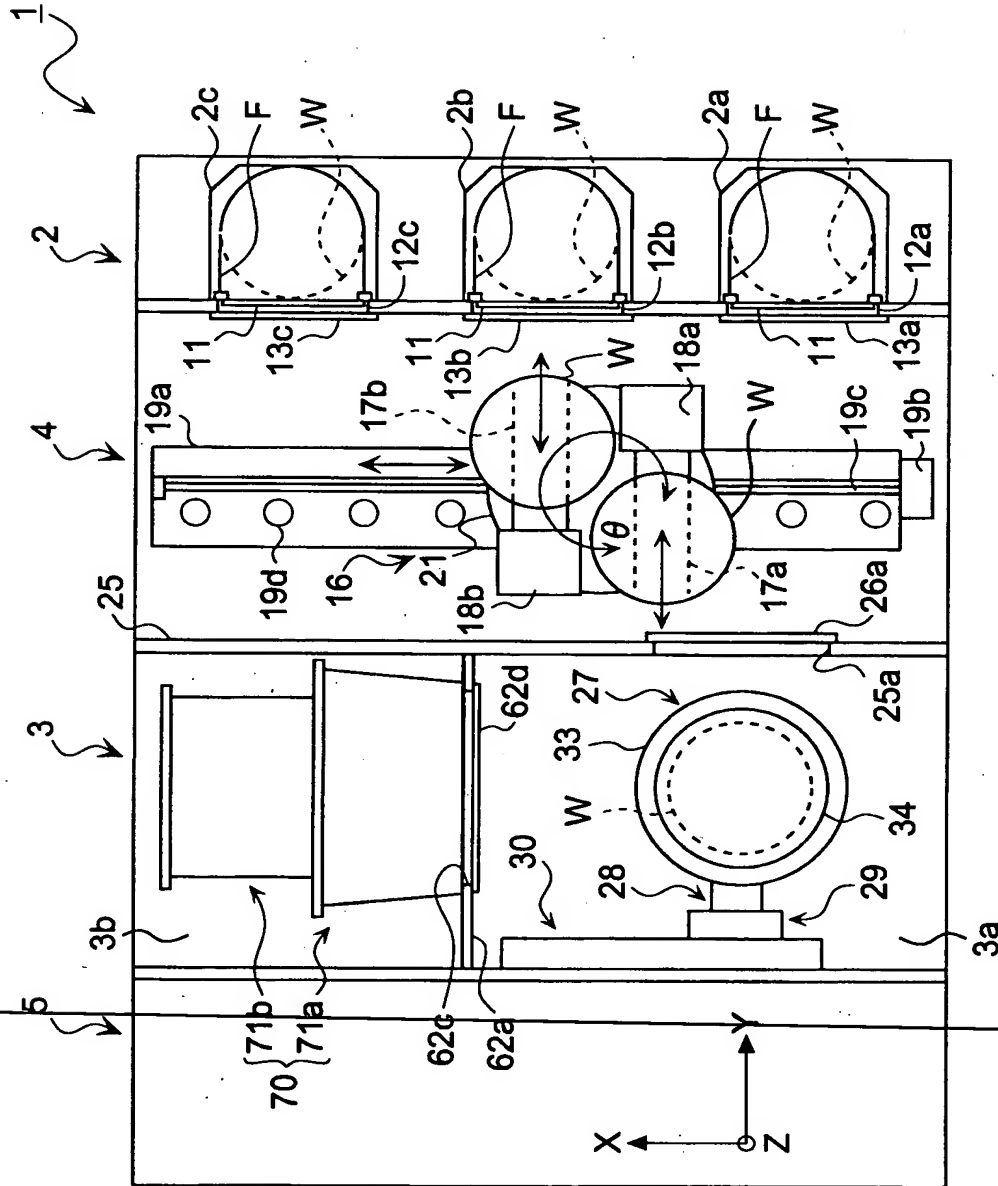


(a) 矢印Aの方向から見た側面図

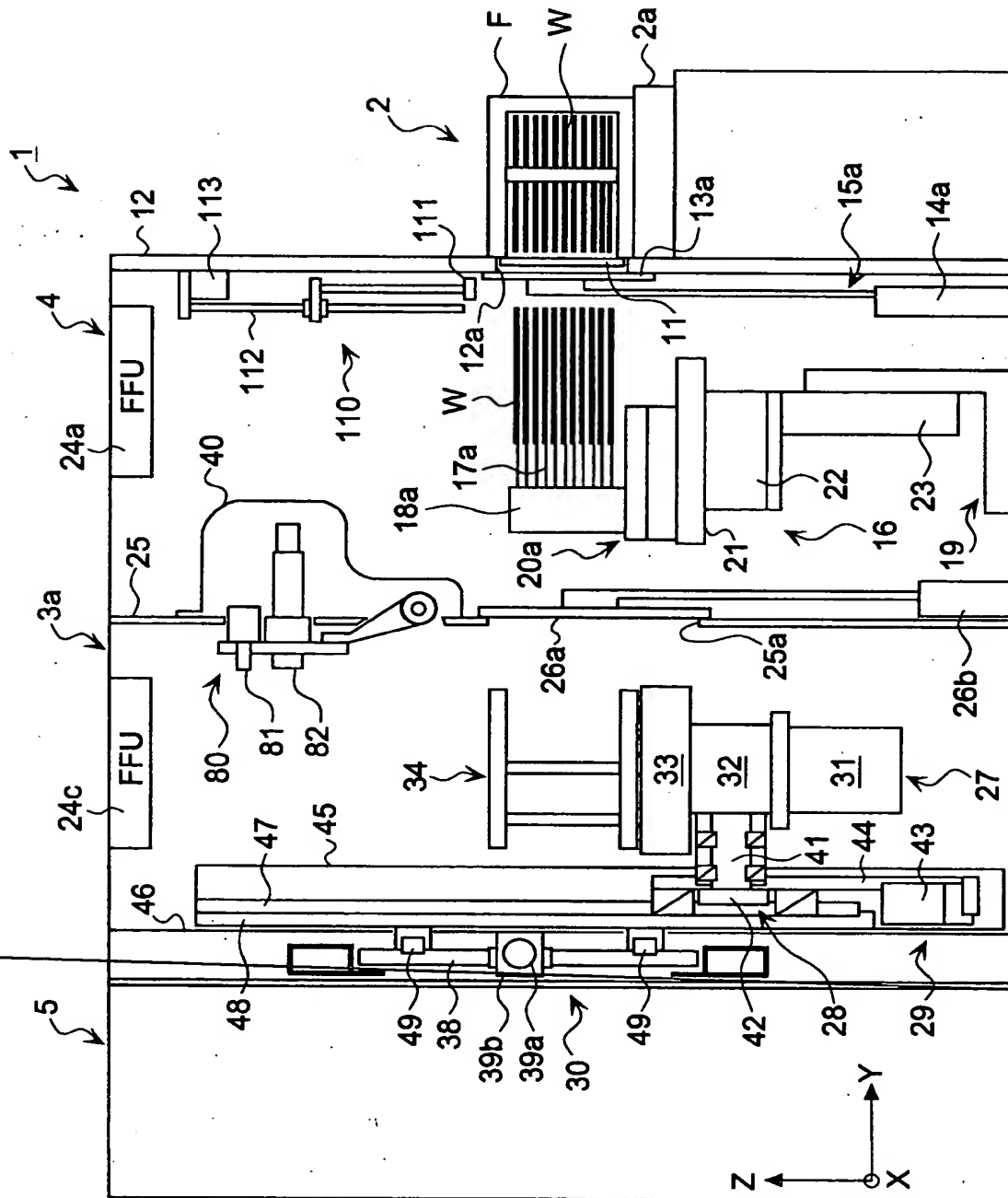


(b) 矢印Bの方向から見た側面図

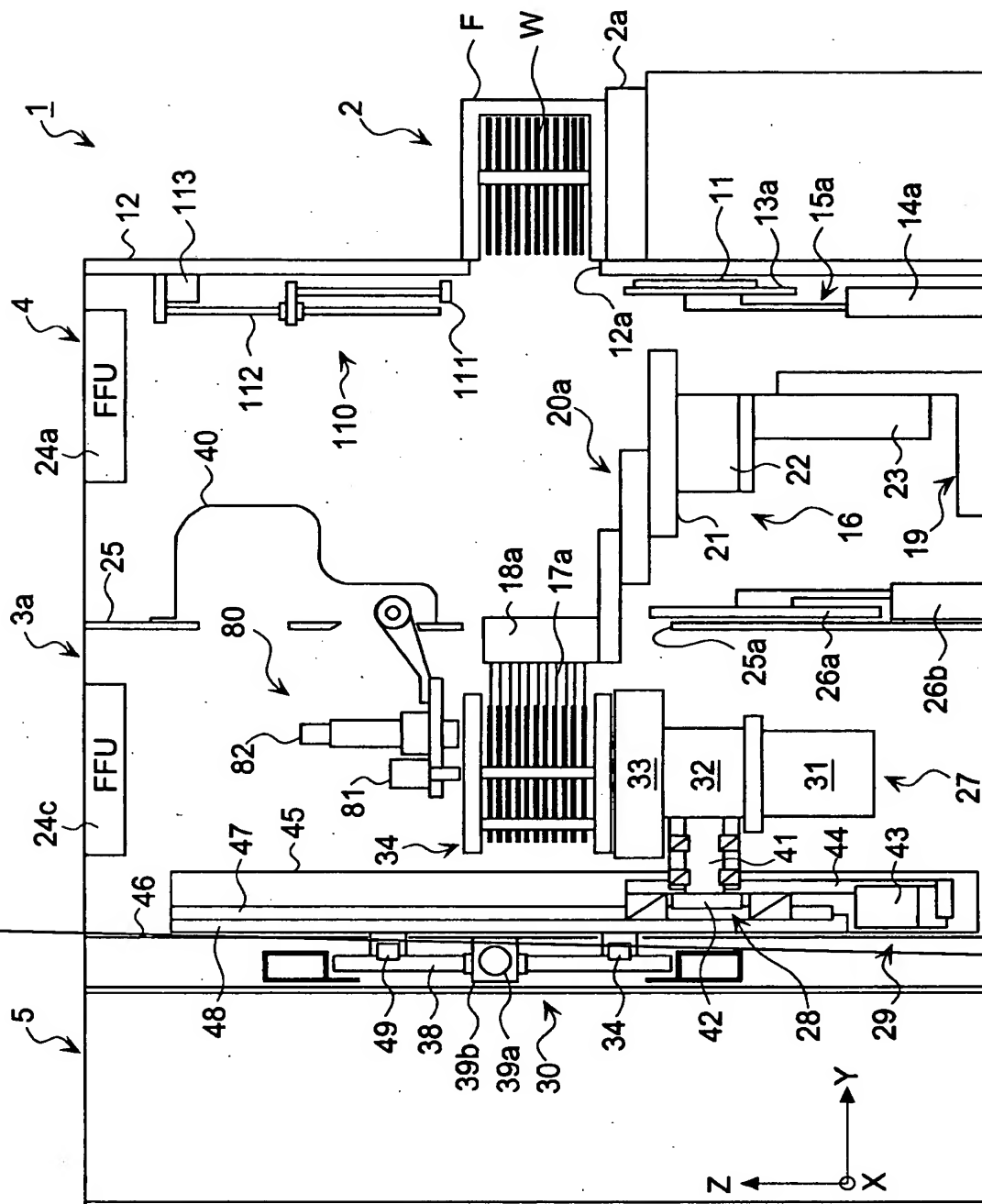
【図 3】



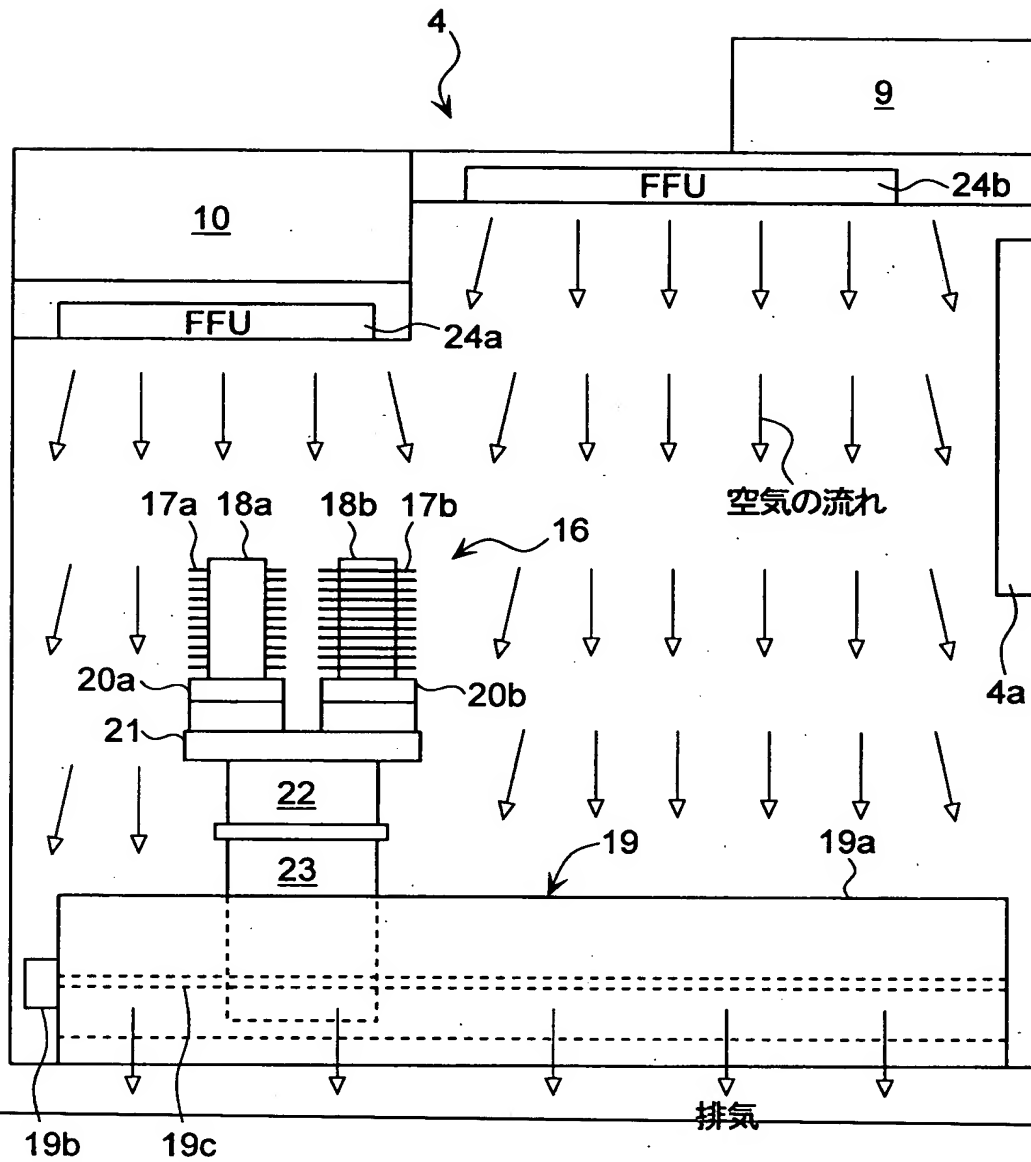
【図 4】



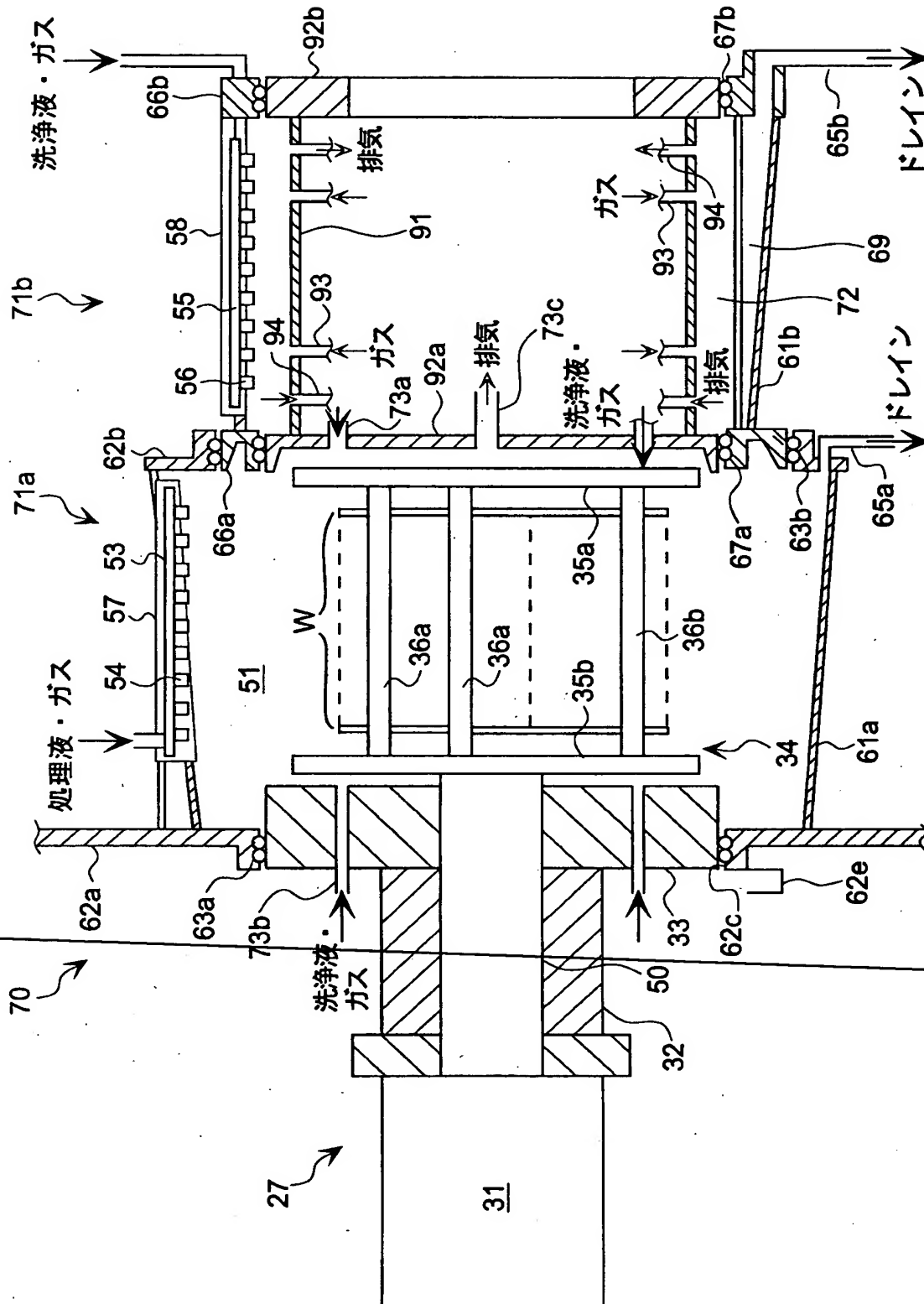
【図5】



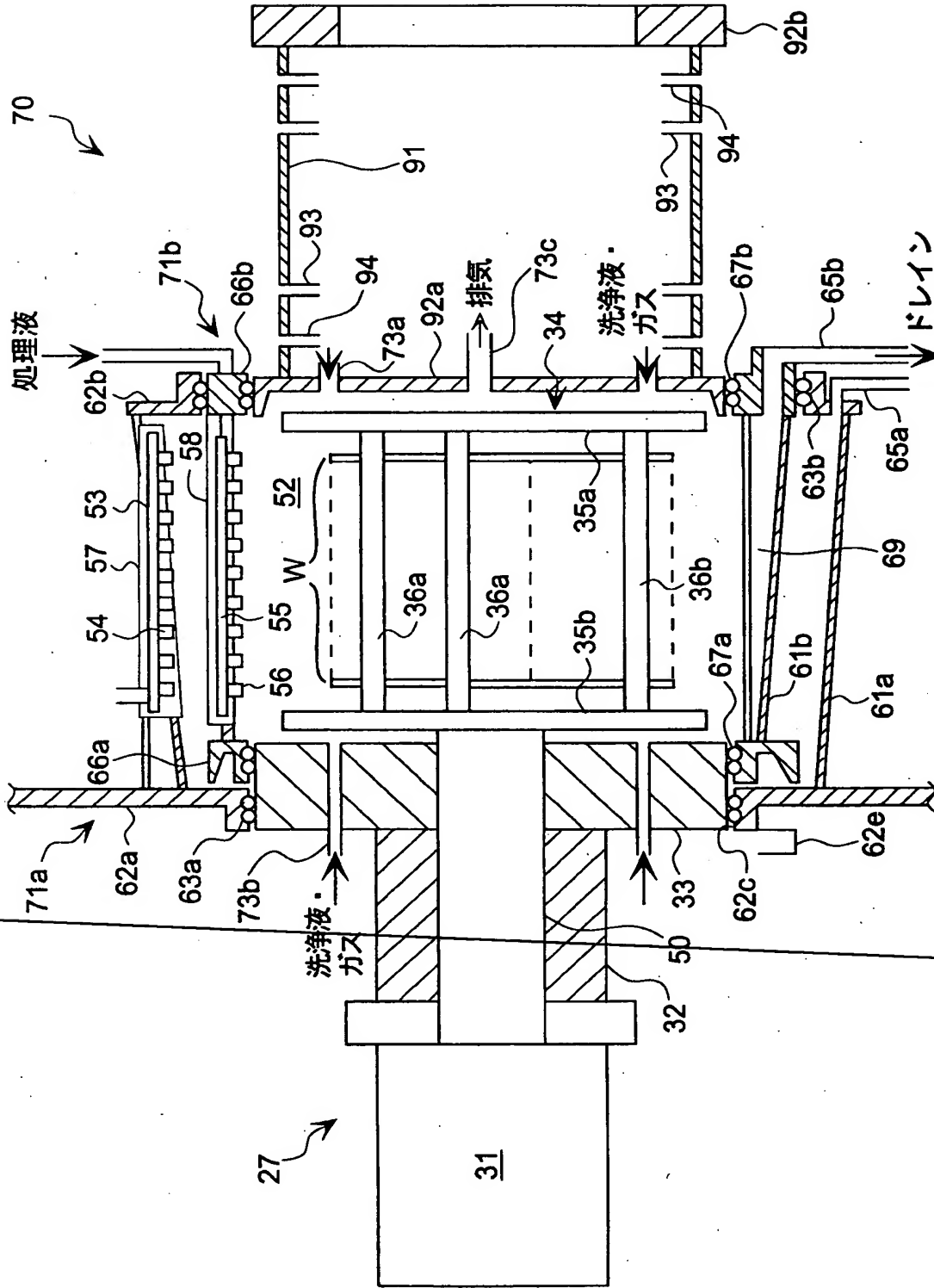
【図6】



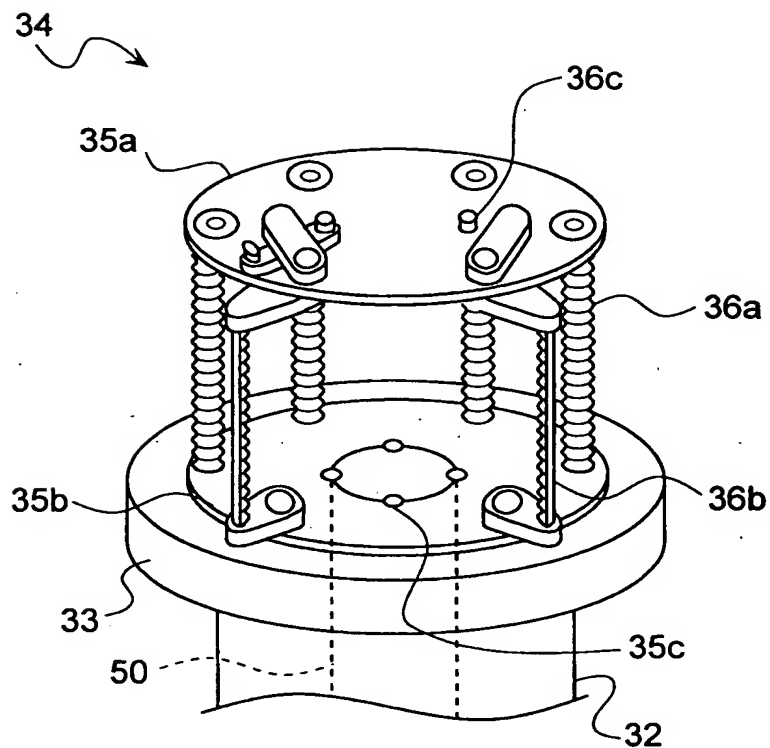
【図 7】



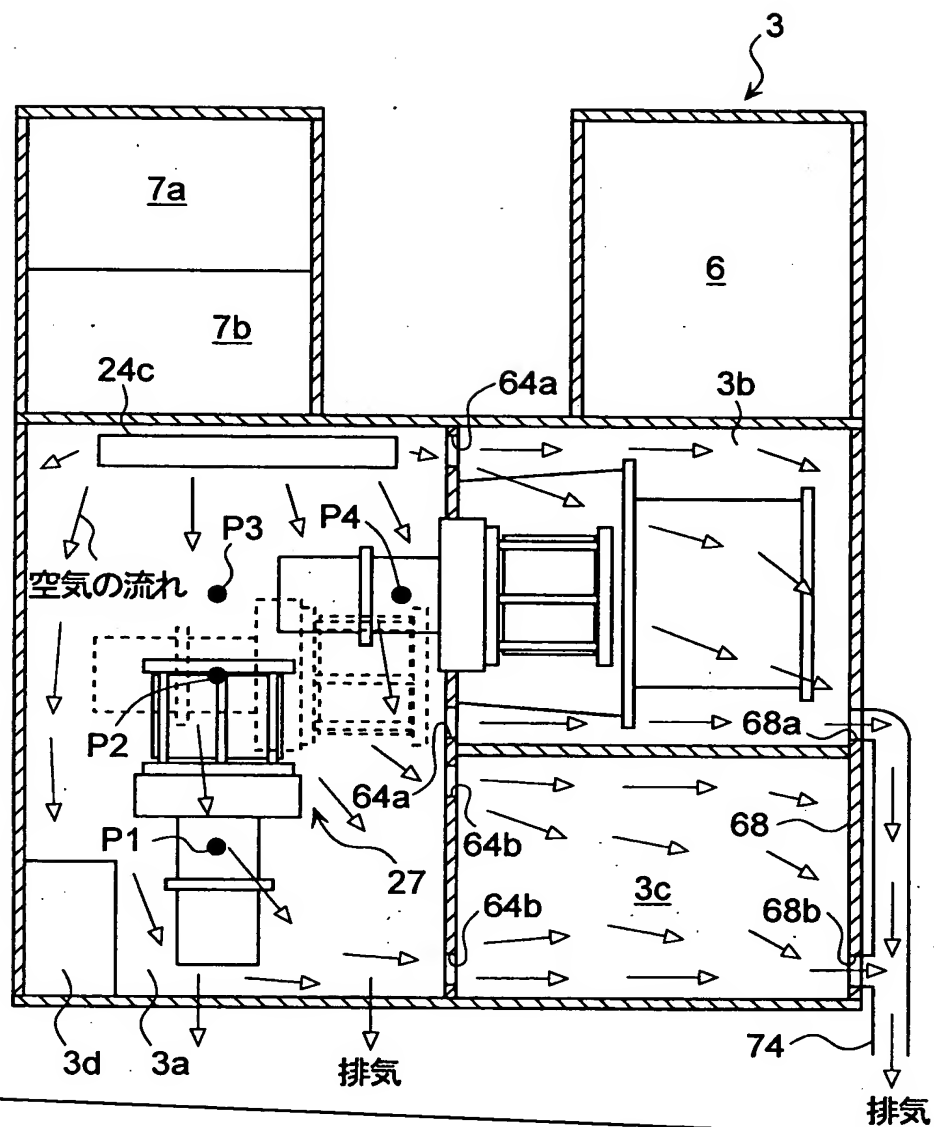
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の基板よりも大型の基板を取り扱うことが可能であり、その際に基板の汚染を抑制した液処理装置を提供する。

【解決手段】 液処理装置の一実施形態である洗浄処理装置 1 は、チャンバ 7 0 が配設されたチャンバ室 3 b と、チャンバ 7 0 へ処理液を送液する送液機構等が主に配設されたユーティリティ室 3 c と、ウエハ W を保持するロータ 3 4 が配設されたウエハ移載室 3 a とからなる洗浄処理ユニット 3 を有する。ウエハ移載室 3 a の天井部にフィルターファンユニット (FFU) 2 4 c を配設し、FFU 2 4 c からウエハ移載室 3 a に供給された空気がチャンバ室 3 b またはユーティリティ室 3 c を通って排気される構造とした。

【選択図】 図 1 0

特2000-392322

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-392322
受付番号	50001668626
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年12月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月25日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社